



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0082978
(43) 공개일자 2012년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 5/00 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)

A63H 13/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0004357

(22) 출원일자 2011년01월17일

심사청구일자 2011년01월17일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

이철희

인천광역시 연수구 해송로 70, 214동 503호 (송도동, 송도웰카운티2단지)

(72) 발명자

이철희

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 2북 269A호 (용현동)

(74) 대리인

김순웅

전체 청구항 수 : 총 3 항

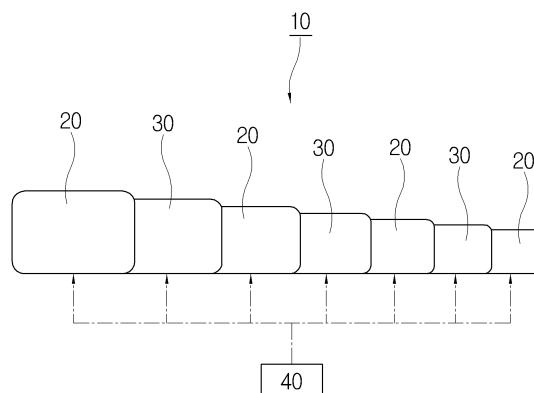
(54) 발명의 명칭 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇

(57) 요약

본 발명은 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇에 관한 것으로서, 양측면에 수용홈이 형성되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)가 각각 장착되며, 내부에는 솔레노이드와 상기 솔레노이드를 제어하는 제어부가 장착되는 마디들을 간격을 두고 장착하고, 상기 마디와 마디의 사이에는 양측 끝단이 수용홈에 삽입되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드와 상기 솔레노이드를 제어하는 제어부가 장착되는 연결마디들을 장착하여, 상기 마디나 연결마디의 제어부를 조작하는 조작부의 신호에 따라 상기 솔레노이드의 자기장이 자기유동학적 탄성중합체에 전달되어 상기 마디나 연결마디가 수축 또는 팽창하면서 자기유동학적 탄성중합체의 마찰력을 통해 이동할 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 이용하여 협로, 습지, 사막 등 환경적인 제한이 있는 지역에서 탐사와 작업 또는 군사목적으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 이를 통해 여러 분야의 로봇에 활용할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

양측면에 수용홈(21)이 형성되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(22)가 각각 장착되며, 내부에는 솔레노이드(23)와 상기 솔레노이드(23)를 제어하는 제어부(24)가 장착되는 마디(20)들을 간격을 두고 장착하고,

상기 마디(20)와 마디(20)의 사이에는 양측 끝단이 수용홈(21)에 삽입되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(32)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드(33)와 상기 솔레노이드(33)를 제어하는 제어부(34)가 장착되는 연결마디(30)들을 장착하여,

상기 마디(20)나 연결마디(30)의 제어부(24, 34)를 조작하는 조작부(40)의 신호에 따라 상기 솔레노이드(23, 33)의 자기장이 자기유동학적 탄성중합체(24, 34)에 전달되어 상기 마디(20)나 연결마디(30)가 수축 또는 팽창하면서 자기유동학적 탄성중합체(24, 34)의 마찰력을 통해 이동할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 마디(20)의 외면 전·후에는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇(10)의 이동시 수평상태를 유지할 수 있도록 한 쌍의 지지구(50)가 장착되는 것을 특징으로 하는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 연결마디(20)나 마디(30)의 제어부(24, 34)는 외면에 장착되어 상기 조작부(40)의 신호 없이 자체적으로 작동시킬 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)이 구비된 마디와 연결마디를 바닥면에 부착하여 자기장을 통하여 이동할 수 있도록 한 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 오늘날 사람들의 사회구조와 생활패턴의 변화로 인해, 로봇으로 하여금 산업현장에서의 위험한 작업은 물론 다양한 응용 분야에서 업무의 자동화를 위한 로봇에 대한 연구가 활발한 가운데 생산현장뿐만 아니라 실생활에서 인간에게 유용하게 적용될 수 있는 인간과 흡사한 형태의 로봇들이 점차 나오기 시작하였다.

[0003] 특히, 습지나 사막 또는 험지 등에서의 작업을 위한 이동을 위하여 휠타입의 로봇뿐만 아니라 직립 로봇이나 뱀 로봇 등이 꾸준히 연구되고 있다.

[0004] 그리고 뱀 로봇의 경우 로봇의 특성상 좁은 지역으로의 이동 및 나무 등과 같은 보통의 로봇으로 이동하기 힘든 지역까지도 이동 가능하여 원하는 장소에서의 관찰, 점검 및 필요한 작업의 수행능력이 뛰어나 이를 지속적으로 개발하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)이 구비된 마디와 연결마디를 바닥면에 부착하여 자기장을 통하여 이동할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다

과제의 해결 수단

- [0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 양측면에 수용홈이 형성되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)가 각각 장착되며, 내부에는 솔레노이드와 상기 솔레노이드를 제어하는 제어부가 장착되는 마디들을 간격을 두고 장착하고, 상기 마디와 마디의 사이에는 양측 끝단이 수용홈에 삽입되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드와 상기 솔레노이드를 제어하는 제어부가 장착되는 연결마디들을 장착하여, 상기 마디나 연결마디의 제어부를 조작하는 조작부의 신호에 따라 상기 솔레노이드의 자기장이 자기유동학적 탄성중합체에 전달되어 상기 마디나 연결마디가 수축 또는 팽창하면서 자기유동학적 탄성중합체의 마찰력을 통해 이동할 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0007] 본 발명에 따르면, 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)이 구비된 마디와 연결마디를 바닥면에 부착하여 자기장을 통하여 이동할 수 있는 효과가 있다.
- [0008] 또한, 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 이용하여 협로, 습지, 사막 등 환경적인 제한이 있는 지역에서 탐사와 작업 또는 군사목적으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 이를 통해 여러 분야의 로봇에 활용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 나타낸 측면도.
 도 2는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 나타낸 부분 확대측면도.
 도 3 및 4는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 다른 실시 예를 나타낸 사시도 및 측면도.
 도 5는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 구성하는 마디와 연결마디의 결합구조의 실시 예를 나타낸 단면도.
 도 6 내지 8은 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 작동상태를 나타낸 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 구성을 첨부된 도면을 참조로 설명하면, 도 1은 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 나타낸 측면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 나타낸 부분 확대측면도이며, 도 3 및 4는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 다른 실시 예를 나타낸 사시도 및 측면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 구성하는 마디와 연결마디의 결합구조의 실시 예를 나타낸 단면도이다.

- [0011] 본 발명인 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇(10)은 간격을 두고 설치되는 마디(20)들과, 상기 마디(20)들의 사이에 장착되는 연결마디(30)와, 상기 마디(20)와 연결마디(30)의 내부에 장착되는 제어부(24, 34)를 조작하는 조작부(40)와, 상기 마디(20)를 지지하는 한 쌍의 지지구(50) 등으로 구성된다.
- [0012] 간격을 두고 장착되는 마디(20)는 양측면에 수용홈(21)이 형성되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(22)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드(23)와 상기 솔레노이드(23)를 제어하는 제어부(24)가 장착된다.
- [0013] 즉, 상기 마디(20)는 솔레노이드(23)에 제어부(24)의 작동신호를 전달한 후, 상기 솔레노이드(23)의 자기장을 자기유동학적 탄성중합체(22)에 전달한 다음, 상기 자기유동학적 탄성중합체(22)와 접촉되는 면의 마찰력을 이용하여 이동할 수 있도록 한 것이다.
- [0014] 이때, 상기 연결마디(20)의 제어부(24)는 외면에 장착되어 조작부(40)의 신호 없이 자체적으로 작동시킬 수 있음을 밝힌다.
- [0015] 또한, 상기 마디(20)는 도시된 도면과 같이 사각형 형상뿐만 아니라 접촉되는 면의 마찰력을 높일 수 있도록 다각형이나 원형 형상 등의 여러 가지 형상을 택일하여 형성될 수 있음을 밝힌다.
- [0016] 그리고 상기 마디(20)의 외면 전·후에는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇(10)의 이동시 수평상태를 유지할 수 있도록 한 쌍의 지지구(50)가 장착될 수 있음을 밝힌다.
- [0017] 상기 마디(20)들의 사이에 장착되는 연결마디(30)는 양측 끝단이 수용홈(21)에 삽입되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(32)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드(33)와 상기 솔레노이드(33)를 제어하는 제어부(34)가 장착된다.
- [0018] 즉, 상기 연결마디(30)는 솔레노이드(33)에 제어부(34)의 작동신호를 전달한 후, 상기 솔레노이드(33)의 자기장을 자기유동학적 탄성중합체(32)에 전달한 다음, 상기 자기유동학적 탄성중합체(32)와 접촉되는 면의 마찰력을 이용하여 이동할 수 있도록 한 것이다.
- [0019] 이때, 상기 연결마디(30)의 제어부(34)는 외면에 장착되어 조작부(40)의 신호 없이 자체적으로 작동시킬 수 있을 뿐만 아니라 도시된 도면과 같이 접촉되는 면 없이 수축과 팽창 작용을 통해 마디(20)를 이동시킬 수 있도록 구성된다.
- [0020] 여기서, 상기 연결마디(40)는 도시된 도 3 및 4와 같이 구성될 수 있는데 즉, 상기 마디(20)와 마디(20)의 사이에 연결마디(40)가 바닥면과 떨어진 상태로 구성되어 이동될 수 있음을 나타낸 것이다.
- [0021] 그리고 본원발명의 마디(20)나 연결마디(30)의 하부에 장착되는 지능재료 중 하나인 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)에 대해서 좀더 보충설명하면 다음과 같다.
- [0022] 자기유동학적(Magneto-Rheological, MR) 재료는 자기장의 영향에 의해 유동학적 성질이 변하는 재료로써, 상기 MR 재료들은 MR 유체와 MR Elastomer 두 개의 부류로 나누어진다.
- [0023] 즉, 상기 MR 유체와 MR Elastomer는 자기장에 의해 극성을 가질 수 있는 입자들이 점성 유체에 섞여 있는 재료이며 자기장이 걸리는 경우에는 입자들이 외부 자기장의 방향에 따라 체인 형태로 정렬되어 유동학적 성질이 변하게 되는 유사한 성질을 가지고 있다.
- [0024] 그리고 상기 마디(20)와 연결마디(30)의 결합구조는 도시된 도 5와 같이 구성될 수 있는데 즉, 상기 마디(20)의 내면 양측에 가이드 레일(25)이 형성되고, 상기 연결마디(30)의 끝단에는 가이드 레일(25)이 형성되어, 상기 마디(20)와 연결마디(30)가 슬라이딩 작동시 가이드 레일(25)과 가이드 돌기(35)를 통해 이탈되는 것을 방지하면서 원활하게 슬라이딩 작동할 수 있음을 밝힌다.
- [0025] 상기와 같이 구성되는 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 실시 예를 첨부된 도면을 참조로 설명하면, 도 6 내지 8은 본 발명에 따른 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 작동상태를 나타낸 측면도이다.
- [0026] 먼저, 양측면에 수용홈(21)이 형성되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(22)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드(23)와 상기 솔레노이드(23)를 제어하는 제어부(24)가 장착

되는 마디(20)들을 형성한 후 간격을 두고 장착한다.

[0027] 그리고 상기 마디(20)와 마디(20)의 사이에는 양측 끝단이 수용홈(21)에 삽입되고, 하부에는 자기유동학적 탄성중합체(Magneto-Rheological Elastomer)(32)가 장착되며, 내부에는 솔레노이드(33)와 상기 솔레노이드(33)를 제어하는 제어부(34)가 장착되는 연결마디(30)들을 장착하면 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇(10)의 조립은 완료되는 것이다.

[0028] 여기서 상기 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 조립 순서는 상기와 다르게 구성될 수 있음을 뿐만 아니라 상기 마디(20)와 연결마디(30)는 단면이 사각형 형상으로 형성되는 예를 들어 설명하기로 한다.

[0029] 상기와 같은 상태에서 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇의 작동상태를 살펴보면 다음과 같다.

[0030] 먼저, 조작부(40)의 신호가 마디(20)의 제어부(24)에 전달되면, 상기 제어부(24)는 솔레노이드(23)에 작동신호를 전달하고, 상기 솔레노이드(23)는 자기유동학적 탄성중합체(24)에 자기장을 전달하며, 상기 자기유동학적 탄성중합체(24)는 자기장의 영향에 의해 팽창하면서 바닥면에 흡착하게 된다.

[0031] 이때, 상기 마디(20)와 연결된 연결마디(30)의 자기유동학적 탄성중합체(34)는 자기유동학적 탄성중합체(24)보다 작은 마찰력을 가지게 됨으로써 슬라이딩 운동이 가능하게 되는 것이다.

[0032] 그리고 상기 연결마디(30)의 제어부(34)에 작동신호를 전달하고, 상기 마디(20)를 구성하는 제어부(24)의 작동신호를 오프시키면, 상기 연결마디(30)는 수축하면서 수용홈(21)을 따라 전방으로 이동하게 된다.

[0033] 즉, 상기 제어부(33)는 솔레노이드(33)에 작동신호를 전달하고, 상기 솔레노이드(33)는 자기유동학적 탄성중합체(34)에 자기장을 전달하며, 상기 자기유동학적 탄성중합체(34)는 자기장의 영향에 의해 팽창하면서 바닥면에 흡착하면서 전방으로 이동하게 되는 것이다.

[0034] 다음으로 상기 마디(20)의 제어부(24)에 작동신호를 전달하고, 상기 연결마디(30)를 구성하는 제어부(34)의 작동신호를 오프시키면, 상기 자기유동학적 탄성중합체(24)는 자기장의 영향에 의해 팽창하면서 바닥면에 흡착하면서 전방으로 이동하는 과정을 반복적으로 거치면서 전방으로 이동하게 되는 것이다.

[0035] 이상에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명인 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇을 설명함에 있어 특정형상 및 방향을 위주로 설명하였으나, 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 변형 및 변경이 가능하고, 이러한 변형 및 변경은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0036] 10 : 자기유동학적 탄성중합체를 이용한 마찰제어 뱀 로봇,

20 : 마디, 21 : 수용홈,

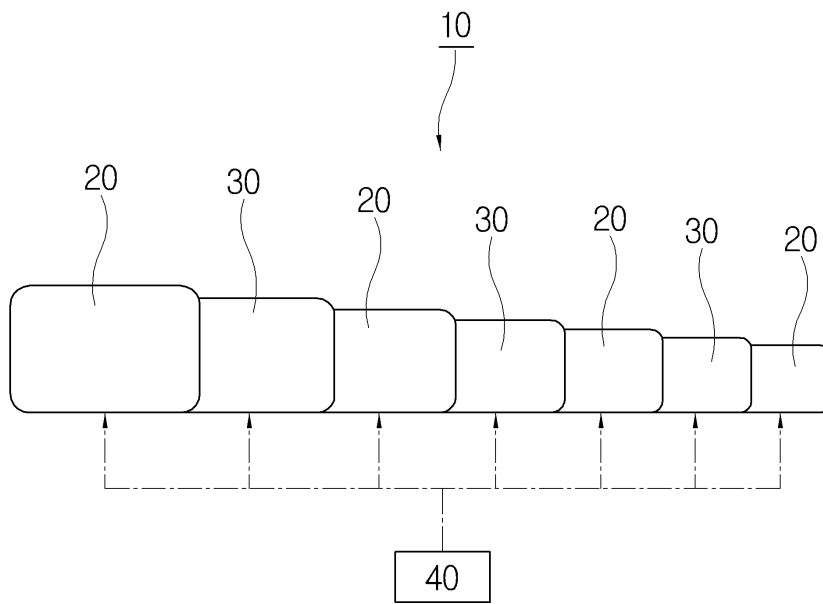
22, 32 : 자기유동학적 탄성중합체, 23, 33 : 솔레노이드,

24, 34 : 제어부, 30 : 연결마디,

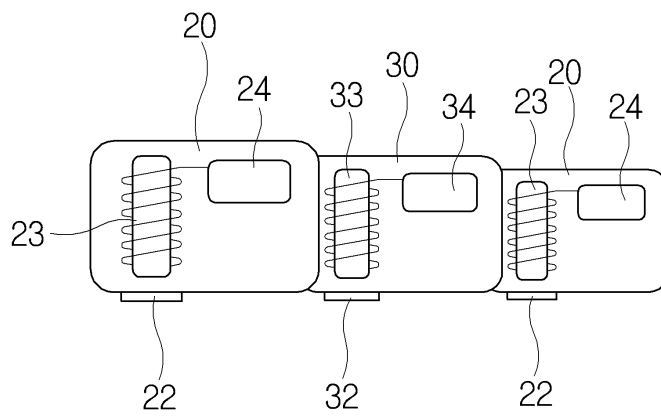
40 : 조작부.

도면

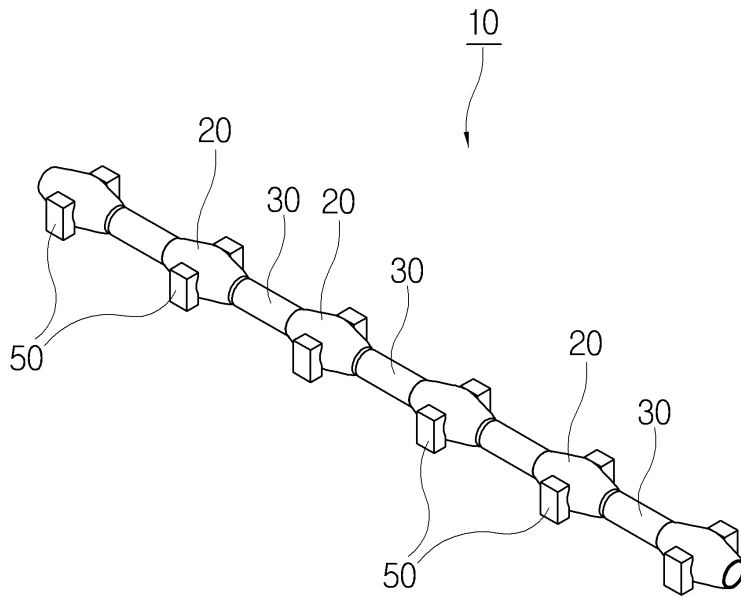
도면1



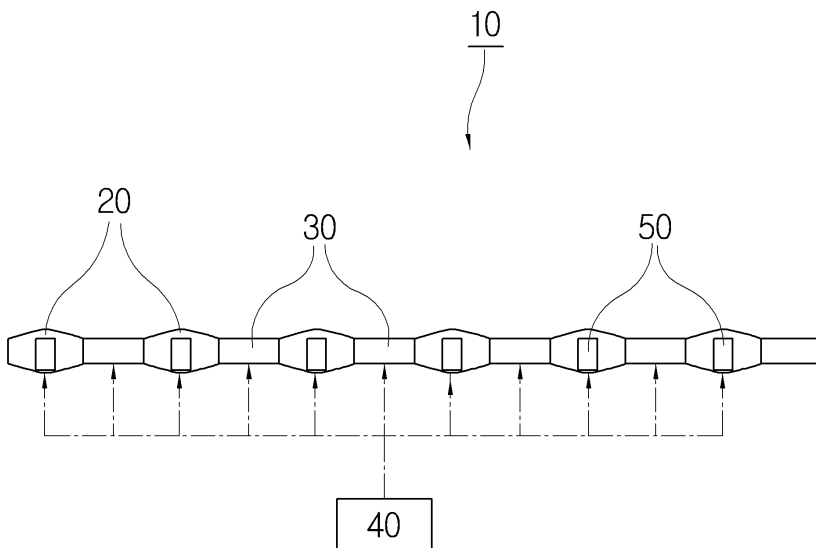
도면2



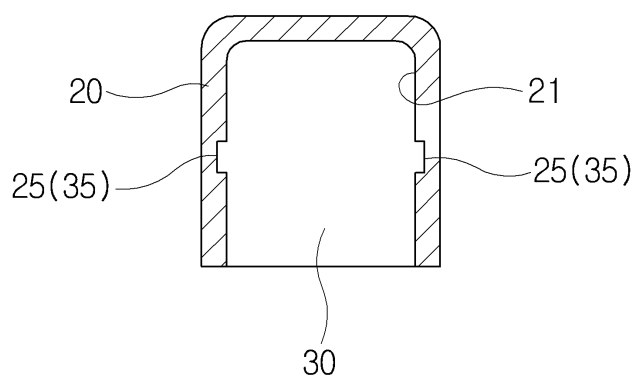
도면3



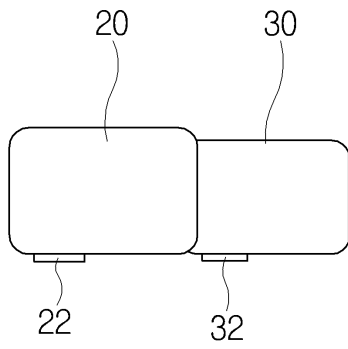
도면4



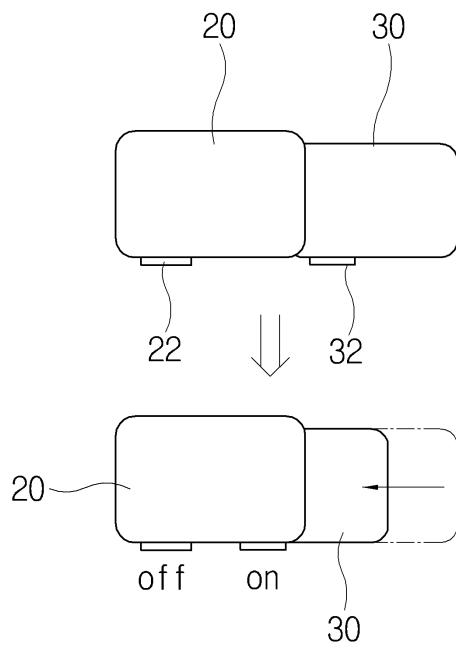
도면5



도면6



도면7



도면8

